

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan inovasi teknologi sangat pesat sekarang ini, sehingga memberikan dampak positif bagi kehidupan manusia. Salah satunya adalah perkembangan teknologi robot. Dengan teknologi robot, pekerjaan manusia dapat terbantu menjadi lebih efektif, praktis, dan efisien dan tahan lama.

Salah satu produk dari perkembangan teknologi robotika adalah lengan robot. Penggunaan teknologi lengan robot sekarang ini sudah menjamah dalam berbagai bidang, contohnya pada bidang Industri, Kedokteran, Nuklir, Pertahanan dan Penelitian. Hal tersebut karena banyaknya tuntutan pekerjaan yang harus dilakukan dengan tingkat ketelitian, ketahanan dan stabilitas yang tinggi.

Membuat urutan pergerakan dari lengan robot pada umumnya dengan menggunakan pendekatan pemodelan secara matematis yang rumit, maupun menggunakan pendekatan secara langsung terhadap lengan robot. Dalam pendekatan secara analisa matematis, lengan robot harus dimodelkan secara matematis yang melibatkan beberapa parameter seperti mekanik dan dinamis. Hal ini membutuhkan waktu yang lama untuk didapatkan analisa matematis yang tepat. Begitupun juga dengan pendekatan secara langsung, yaitu robot digerakkan ke posisi tertentu dengan menggunakan panel tertentu. Hal ini tentunya mempunyai keterbatasan gerak pada panel tersebut sehingga kurang fleksibel dalam melakukan pergerakan terhadap lengan robot tersebut. Ada beberapa teknik yang dapat digunakan untuk mengatasi hal tersebut yaitu misalnya dengan menggunakan kamera untuk mendeteksi konfigurasi sendi – sendi tubuh manusia sehingga dapat dijadikan panel yang fleksibel dalam menggerakkan lengan robot. Namun, untuk melakukan teknik tersebut diperlukan persiapan awal yang rumit.

Dari latar belakang yang diuraikan diatas, maka tugas akhir ini bertujuan untuk membuat suatu kontrol posisi lengan robot dengan menggunakan Microsoft Kinect sebagai sensor untuk mendeteksi posisi dan orientasi sendi – sendi *user*. Data Posisi dan orientasi sendi – sendi *user* dari sensor Microsoft Kinect, akan diproses melalui perhitungan *Inverse kinematicss* untuk memetakan posisi sendi – sendi *user* ke motor servo. Algoritma Kendali PD akan dipilih untuk mendukung penanganan

error posisi lengan robot agar didapatkan urutan pergerakan lengan robot yang sesuai dengan pergerakan *user*.

Dengan menggunakan Microsoft Kinect, diharapkan dapat menjadikan sendi–sendi *user* sebagai panel yang fleksibel untuk mengendalikan lengan robot.

1.2 Tujuan

Tujuan tugas akhir ini adalah:

1. Merancang dan mengimplementasi sistem kendali lengan robot dengan menggunakan sensor Microsoft Kinect.
2. Merancang dan mengimplementasi algoritma kontrol PD (Proporsional–Differensial) untuk mengkoreksi *error* posisi pergerakan lengan robot.
3. Mengembangkan interaksi manusia (*Human Interaction*) dengan robot yang berbasis pada pergerakan tubuh manusia.

1.3 Manfaat

Manfaat tugas akhir ini adalah:

1. Memberikan kemudahan bagi pengguna untuk mengendalikan lengan robot sesuai dengan keinginan.
2. Untuk pengembangan penelitian atau riset bagi mahasiswa di bidang robotika.
3. Memberikan pengetahuan tentang model sistem kendali untuk lengan robot.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibuat pada tugas akhir ini antara lain:

1. Bagaimana cara mengintegrasikan beberapa komponen robot seperti sensor, kontroler dan aktuator menjadi satu kesatuan sistem yang terpadu.
2. Bagaimana cara mempetakan sendi – sendi *user* ke lengan robot.
3. Bagaimana cara merancang algoritma kontrol PD (Proporsional–Differensial) pada lengan robot.
4. Bagaimana cara menanamkan sistem kendali yang sudah dirancang ke dalam mikroprosesor menggunakan bahasa python di dalam platform Robot Operating System.

1.5 Batasan Masalah

Rumusan masalah yang dibuat pada tugas akhir ini antara lain :

1. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi sendi–sendi *user* adalah Microsoft Kinect.
2. Tidak membahas tentang sistem di Kinect.
3. Tidak membahas tentang ROS *library* skeletal tracking pada Robot Operating System.
4. Tidak membahas tentang ROS robotis *library* pada Robot Operating System.
5. Tidak membahas tentang sistem dinamis lengan robot.
6. Jarak sensor Microsoft Kinect dengan *user* adalah sekitar 4 m.
7. Tidak terlalu membahas secara mendalam tentang Robot Operating System.
8. Menggunakan bahasa pemrograman Python
9. Tidak membahas kelemahan dan kelebihan sensor
10. Tidak melakukan pemodelan secara matematis, analitis terhadap *plant* untuk mendapatkan parameter kontrol PD
11. Menggunakan Algoritma kontrol PD untuk mengkoreksi nilai error posisi lengan robot
12. Hanya lengan kanan *user* yang digunakan untuk menggerakkan lengan robot AX12
13. Data posisi sendi – sendi *user* yang diolah hanya bagian bahu dan sikut *user*

1.6 Metode Penelitian

Beberapa langkah penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan hasil yang diharapkan sesuai dengan Tugas Akhir ini adalah.

1. Konsultasi

Melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing mengenai spesifikasi dan langkah kerja dari sistem yang dibuat

2. Studi Literatur

Pencarian referensi yang berkaitan dengan kinematics, algoritma PID dan pemrograman Robot Operating System.

3. Implementasi sistem.

a. Implementasi Perangkat Lunak.

Membuat program pada Robot Operating System di ubuntu 11.10

b. Implementasi Perangkat Keras.

Merancang Mekanika lengan robot, mengintegrasikan dengan sistem ROS dan sensor Microsoft Kinect.

4. Pengujian sistem dan Analisis.

Sistem yang telah dirancang diuji performansinya. Data yang telah diperoleh akan diolah dan dianalisa untuk mengetahui seberapa baik performansi dari sistem yang telah dibuat. Uji coba dilakukan dengan melihat kesesuaian gerak *skeletal tracking* Microsoft Kinect dengan gerak lengan robot. Setelah melewati uji coba ini maka dapat diambil suatu kesimpulan dan saran pada program yang sudah dibuat.

5. Kesimpulan.

Mengambil kesimpulan berdasarkan pengujian dan analisis yang dilakukan.

1.7 Sistematika Penulisan

Pembahasan tugas akhir ini disusun dalam 5 bab sebagai berikut :

BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, tujuan, manfaat, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB 2 : DASAR TEORI

Berisi teori – teori yang mendukung dan mendasari pembuatan tugas akhir ini.

BAB 3 : PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini membahas mengenai perancangan dan implementasi sistem meliputi perancangan dan implementasi dari perangkat lunak dan perangkat keras.

BAB 4 : PENGUJIAN DAN ANALISIS SITEM

Bab ini membahas mengenai pengujian dan analisis terhadap hasil yang di dapat dari tahap perancangan dan implementasi.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari pengujian dan analisis yang dilakukan dan saran-saran yang dapat digunakan untuk pengembangan sistem lebih lanjut.